



IRW

Docket No.: K-0628

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Young Jo LEE

Serial No.: 10/815,834

Filed: April 2, 2004

Customer No.: 34610

For: ADAPTIVE DATA RATE CONTROL METHOD

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

U.S. Patent and Trademark Office
2011 South Clark Place
Customer Window
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03
Arlington, Virginia 22202

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application:

Korean Patent Application No. 10-2003-0021950, filed April 8, 2003.

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,
FLESHNER & KIM, LLP

Daniel Y.J. Kim
Registration No. 36,186

P.O. Box 221200
Chantilly, Virginia 20153-1200
703 766-3701 DYK/dlg
Date: June 2, 2004

Please direct all correspondence to Customer Number 34610



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0021950
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 04월 08일
Date of Application APR 08, 2003

출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2004 년 03 월 17 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0007
【제출일자】	2003.04.08
【국제특허분류】	H04B
【발명의 명칭】	무선통신에 적용되는 지연시간을 고려한 적응형 데이터를 결정 방법
【발명의 영문명칭】	Method of adoptivly determining data transmission rate with regard to delay time for wireless communication
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	김용인
【대리인코드】	9-1998-000022-1
【포괄위임등록번호】	2002-027000-4
【대리인】	
【성명】	심창섭
【대리인코드】	9-1998-000279-9
【포괄위임등록번호】	2002-027001-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이영조
【성명의 영문표기】	LEE, Young Jo
【주민등록번호】	690131-1018722
【우편번호】	435-055
【주소】	경기도 군포시 재궁동 108동 602호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 김용인 (인) 대리인 심창섭 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	15 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	29,000	원		
【첨부서류】	1.	요약서·명세서(도면)_1통		

【요약서】**【요약】**

본 발명은 무선통신단말기가 파일럿 신호를 수신하고, 상기 수신된 파일럿 신호의 세기에 따라 순방향 데이터율을 결정하는 단계와, 상기 무선통신단말기가 상기 파일럿 신호 수신 시점으로부터 데이터 신호 수신 시점까지의 지연시간을 계산하는 단계와 상기 무선통신단말기가 상기 지연시간에 따라 결정되는 오프셋 값을 이용하여 상기 순방향 데이터율을 수정하는 단계를 포함하는 무선통신에 적용되는 지연시간을 고려한 적응형 데이터율 결정방법에 관한 것으로서, 채널 상태를 판단한 시점과 실제 전송이 일어나는 시점 사이의 지연시간을 고려하여 순방향 전송 데이터율을 결정하는 방법을 제공하는 효과가 있다.

【대표도】

도 3

【색인어】

IMT-2000, 무선통신단말기, 기지국, 지연시간, 데이터율 결정, 채널 상태

【명세서】**【발명의 명칭】**

무선통신에 적용되는 지연시간을 고려한 적응형 데이터율 결정방법(Method of adaptively determining data transmission rate with regard to delay time for wireless communication)

【도면의 간단한 설명】

도 1 은 데이터율 제어 게이팅(Data Rate Control Gating)이 없는 경우에 지연시간을 나타내기 위한 일실시에 설명도.

도 2 는 데이터율 제어 게이팅(Data Rate Control Gating)이 있는 경우에 지연시간을 나타내기 위한 일실시에 설명도.

도 3 은 본 발명에 따라 지연시간을 고려하여 데이터율을 결정하는 방법을 나타낸 일실시에 흐름도.

도 4 는 본 발명에 따라 지연시간에 의한 오프셋 값을 고려하여 데이터율을 결정하는 방법을 나타낸 일실시에 설명도.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<5> 본 발명은 데이터율 결정방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 무선통신에 있어서 지연시간 동안 채널 상태의 변화를 고려하여 데이터율을 결정하기 위한 지연시간을 고려한 적응형 데이터율 결정방법에 관한 것이다.

<6> 본 발명에서 무선통신단말기란 이동통신단말기, 개인휴대통신단말기(PCS), 개인용디지털 단말기(PDA), 스마트폰, 차세대이동통신단말기(IMT-2000), 무선랜단말기 등과 같이 개인이 휴대하면서 무선통신이 가능한 단말기를 말한다. 이하에서는 상기 무선통신단말기로써 이동통신 단말기를 예로 들어 설명하기로 한다.

<7> IMT-2000과 같이 고속의 데이터가 전송되는 이동통신 시스템에 있어서, 채널 상태는 사용자의 위치나 이동속도에 따라 매 순간 변화하는 특성을 가진다. 그런데, 이러한 채널 상태의 변화는 이동통신 시스템에 있어서 데이터율을 제한하는 중요한 요인이다. 따라서, 이렇게 변화하는 무선통신 채널 상태를 극복하고, 사용자가 요구하는 통화 품질을 제공하기 위해 종래에 여러가지 방법들이 제안되었다.

<8> 그 중 데이터율을 조절함으로써 통화 품질을 유지하는 방법과, 채널 상태에 따라 코딩 레이트(coding rate)를 변화 시켜 채널을 효율적으로 이용하는 방법이 있다.

<9> 상기 전자의 방법은, 채널 상태가 좋을 경우에는 QAM(Quadrature Amplitude Modulation)과 같이 고속의 데이터 전송이 가능한 전송 방식을 사용하여 데이터를 전송하고, 채널 상태가 좋지 않은 경우에는 간접 잡음에는 강하나 전송 속도가 느린 PSK(Phase Shift Keying)와 같은 전송방식을 사용하여 데이터를 전송한다.

<10> 한편, 상기 후자의 방법은 코딩을 이용하는 것으로써, 정보 용량(information redundancy)을 주어 에러율을 감소시키는 방법이다. 즉, 채널 상태가 좋은 경우에는 정보 용량을 감소시키고, 이에 따라 코딩 레이트가 증가되도록 하는 방법으로 데이터 전송 속도를 증가시킨다. 그러나, 채널 상태가 좋지 않은 경우에는 정보 용량을 증가시켜 코딩 레이트를 감소시키는 방법으로 데이터 전송 속도를 감소시킨다.

<11> 종래 기술에 의한 데이터의 순방향 전송 과정은 이하와 같다. 먼저, 무선통신단말기가 기지국과 데이터 통신을 하기 위해서 상기 기지국이 송신하는 순방향 채널의 파일럿 신호를 수신한다. 그리고, 상기 수신된 파일럿 신호의 세기를 통해 현재 채널의 상태를 분석하고, 그 결과에 따라 적절한 순방향 데이터율을 결정한다. 무선통신단말기는 이렇게 결정된 순방향 데이터율을 상기 기지국으로 송신하고, 상기 기지국은 상기 결정된 순방향 데이터율에 따라 상기 무선통신단말기에 데이터를 전송한다.

<12> 종래 기술과 같이 무선통신단말기가 지연시간을 고려하지 않고 데이터 전송율을 결정하는 경우에는 이하와 같은 문제점이 있다. 기지국이 파일럿 신호를 송신하는 시점으로부터 실제로 데이터를 송신하는 시점까지 지연시간이 발생한다. 즉, 무선통신단말기는 기지국이 송신한 파일럿 신호의 크기를 통하여 현재 채널 상태를 분석하고 데이터율을 결정하며, 상기 결정된 데이터율을 기지국에 송신한다. 그러면, 기지국은 무선통신단말기로부터 송신된 데이터율에 따라 무선통신단말기에 데이터를 송신하므로, 파일럿 신호의 크기를 통하여 채널 상태를 분석한 시점과 실제로 기지국이 무선통신단말기에 데이터를 송신하는 시점 사이에 지연시간이 발생한다. 따라서, 이러한 지연시간 동안에 채널 상태의 변화가 생기면, 기지국이 데이터를 전송함에 있어서, 실제로 데이터를 전송하는 시점의 채널 상태를 적절히 반영할 수 없는 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<13> 본 발명은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 무선통신에 적용되는 데이터율 결정방법에 있어서, 무선통신 단말기가 채널 상태의 변화에 따른 지연시간을 고려하여 순방향 전송 데이터율을 결정할 수 있는 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <14> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 무선통신단말기가 파일럿 신호를 수신하고, 상기 수신된 파일럿 신호의 세기에 따라 순방향 데이터율을 결정하는 단계와 상기 무선통신단말기가 상기 파일럿 신호 수신 시점으로부터 데이터 신호 수신 시점까지의 지연시간을 계산하는 단계와 상기 무선통신단말기가 상기 지연시간에 따라 결정되는 오프셋 값을 이용하여 상기 순방향 데이터율을 수정하는 단계를 포함한다.
- <15> 상세한 목적, 특징들 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이다. 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.
- <16> 도 1 은 데이터율 제어 게이팅(Data Rate Control Gating)이 없는 경우에 지연시간을 나타내기 위한 일실시예 설명도이다.
- <17> 먼저 데이터율 제어 길이(DRC length: Data Rate Control length)가 1 인 경우의 예를 들어 설명한다. 데이터율 제어 길이가 1 인 경우, 기지국은 n 번째 슬롯에서 무선통신 단말기에 파일럿 신호를 송신한다(11). 무선통신단말기는 m 번째 슬롯에서 상기 파일럿 신호를 수신하고, 상기 파일럿 신호의 세기로 채널 상태를 판단하여 채널 상태를 데이터율 제어 길이로 나타낸다. 그리고, 상기 무선통신단말기는 $m+1$ 번째 슬롯에서 데이터율 제어 길이로 표현된 상기 채널 상태 정보를 기지국에 송신한다(12). 결국, 상기 기지국은 $n+2$ 번째 슬롯에서 상기 무선통신단말기에 데이터를 송신하게 된다(13).
- <18> 한편, 데이터율 제어 길이가 2 인 경우의 예를 들어 설명하면 이하와 같다. 먼저, 기지국은 n 번째 슬롯에서 무선통신 단말기에 파일럿 신호를 송신한다(14). 그러면, 무선통신단말

기는 m 번째 슬롯에서 상기 파일럿 신호를 수신하고, 상기 파일럿 신호의 세기로 채널 상태를 판단하여 채널 상태를 데이터율 제어 길이로 나타낸다. 그리고, 상기 무선통신단말기는 $m+2$ 번째 슬롯에서 데이터율 제어 길이로 표현된 상기 채널 상태 정보를 기지국에 송신한다(15). 결국, 상기 기지국은 $n+3$ 번째 슬롯에서 상기 무선통신단말기에 데이터를 송신하게 된다(16).

<19> 따라서, 데이터율 제어 길이가 길어지거나, 데이터를 전송하는 도중에 채널 상태가 변화하여 데이터율 제어 길이가 변화되면, 무선통신단말기가 채널 상태를 고려하여 데이터율을 판단한 시점으로부터 일정시간이 지연되어 실제 데이터 전송이 이루어진다. 즉, 도 1에 도시된 바와 같이, 지연시간이 발생하므로 데이터 전송 당시의 채널 상태를 적절히 반영한 데이터 전송이 이루어지지 않는다.

<20> 도 2는 데이터율 제어 게이팅(Data Rate Control Gating)이 있는 경우의 지연시간을 나타내기 위한 일 실시예 설명도이다.

<21> 도 2에 도시된 바와 같이, 데이터율 제어 게이팅이 있고 데이터율 제어 길이가 2인 경우, 기지국은 n 번째 슬롯에서 무선통신 단말기에 파일럿 신호를 송신한다(21). 그러면, 무선통신단말기는 m 번째 슬롯에서 상기 파일럿 신호를 수신하고, 상기 파일럿 신호의 세기로 채널 상태를 판단하여 채널 상태를 데이터율 제어 길이로 나타낸다. 그리고, 상기 무선통신단말기는 $m+3$ 번째 슬롯에서 데이터율 제어 길이로 표현된 상기 채널 상태 정보를 기지국에 송신한다(22). 결국, 상기 기지국은 $n+3$ 번째 슬롯에서 상기 무선통신단말기에 데이터를 송신한다(23).

<22> 한편, 게이팅이 있고 데이터율 제어 길이가 4인 경우에, 기지국은 n 번째 슬롯에서 무선통신 단말기에 파일럿 신호를 송신한다(24). 그러면, 무선통신단말기는 m 번째 슬롯에서 상기 파일럿 신호를 수신하고, 상기 파일럿 신호의 세기로 채널 상태를 판단하여 채널 상태를

이터울 제어 길이로 나타낸다. 그리고, 상기 무선통신단말기는 $m+4$ 번째 슬롯에서 데이터를 제어 길이로 표현된 상기 채널 상태 정보를 기지국에 송신한다(25). 결국, 상기 기지국은 $n+5$ 번째 슬롯에서 상기 무선통신단말기에 데이터를 송신한다(26).

<23> 따라서, 게이팅이 없는 경우와 마찬가지로 데이터울 제어 길이가 길어지거나, 데이터울 전송하는 도중에 채널 상태가 변하여 데이터울 제어 길이가 변화되면 무선통신단말기가 채널 상태를 고려하여 데이터울을 판단한 시점으로부터 일정시간이 지연되어 실제 데이터 전송이 이루어진다. 즉, 도 2 에 도시한 바와 같이, 지연시간이 발생하므로 데이터 전송 당시의 채널 상태를 적절히 반영한 데이터 전송이 이루어지지 않는다.

<24> 도 3 은 본 발명에 따라 지연시간을 고려하여 데이터울 결정하는 방법을 나타낸 일실시예 흐름도이다.

<25> 도 3 에 도시된 바와 같이, 기지국은 무선통신단말기에 파일럿 신호를 송신하고(S30), 상기 무선통신단말기는 상기 파일럿 신호를 수신하여 채널의 상태를 판단한다(S31). 여기서, 채널의 상태는 상기 수신된 파일럿 신호의 세기로 판단할 수 있다. 상기 무선통신단말기는 채널의 상태를 고려하여 데이터울을 결정한다(S32). 그리고, 데이터울 제어 길이와 게이팅 모드에 따른 지연시간을 계산한다(S33). 한 사용자가 통신을 하는 동안 데이터울 제어 길이와 게이팅 모드의 상태 변화가 없다면 지연시간을 한번만 계산한다. 그러나 통신 도중에 데이터울 제어 길이에 변화가 일어나면 지연시간이 달라지므로 새로운 지연시간을 계산하여야 한다.

<26> 지연시간이 계산되면, 상기 무선통신단말기는 채널 상태와 계산된 지연시간을 고려하여 데이터울을 수정한다(S34). 즉, 수신기에서 채널의 상태를 측정된 것과 실제 데이터를 전송하는 사이의 지연시간이 길면 그만큼 채널 상태가 변한 것이므로 최적의 데이터울을 결정하기 위

해서는 지연시간을 고려하여 데이터율을 수정하여야 한다. 지연시간 만큼 수신 오류의 확률이 높아지므로 이를 줄이기 위해서 더 낮은 데이터율을 선택하여 송신할 수 있다.

<27> 이렇게 순방향 전송 데이터율이 결정되면 이를 데이터율 제어 채널(DRC Channel; Data Rate Control Channel)로 기지국에 송신한다(S35). 그러면, 기지국은 상기 순방향 전송 데이터율로 이동통신단말기에 데이터를 전송을 시작한다(S36).

<28> 이하에서 기술하는 바와 같이, 지연시간을 고려한 데이터율 결정 방법의 일실시예로서, 지연시간에 대응하는 오프셋 값을 미리 지정하고, 이를 이용하여 데이터율을 결정하는 방법을 사용할 수 있다.

<29> 【수학식 1】 $SIR_m = SIR_r - \text{Offset}$

<30> 상기 수학식 1 은 상기 지연시간에 대응하는 오프셋 값을 이용하여 채널상태 정보를 추정하는 방법을 나타낸 것이다. 상기 수학식 1 에서, SIR_r 은 실제 수신된 채널 상태 정보를 나타내는 값이고, SIR_m 은 지연시간을 고려하여 계산된 채널 상태 정보를 나타내는 값이다. 상기 SIR_m 이나 SIR_r 과 같이 채널상태 정보를 나타내는 값들이 구해지면, 무선통신단말기는 이들을 이용하여 실제 데이터가 전송될 데이터율을 결정한다. 한편, Offset은 지연시간을 데이터율 결정에 반영하기 위해 지연시간에 대응하여 미리 일정하게 정해 놓은 값이다.

<31> 도 4 는 본 발명에 따라 지연시간에 의한 오프셋 값을 고려하여 데이터율을 결정하는 방법을 나타낸 일실시예 설명도이다.

<32> 도 4 에 도시된 바와 같이, 파일럿 신호의 세기를 통해서 판단된 채널 상태에 따라 결정된 SIR_r 값은 11dB 이고(41), 이에따라 무선통신단말기는 현재 채널 상태에 따른 순방향 전송 데이터율을 960Kbps로 결정한다. 그러나, 본 발명에 따라 무선통신단말기는 지연시간을 계산하

고, 지연시간에 대응하여 미리 일정하게 정해둔 오프셋(43) 값을 고려한다. 본 실시예에 따라 지연시간에 대응하는 오프셋 값을 고려하면, SIRM 값은 10dB 가 되고(42), 이에따라 무선통신 단말기는 현재 채널 상태에 따른 순방향 전송 데이터율을 480Kbps로 결정한다.

<33> 즉, 960Kbps로 데이터를 전송하는 경우, 지연시간 동안에 채널 상태의 변화로 인하여 발생할 수 있는 수신 오류를 고려하여 지연시간에 대응하는 일정한 오프셋 값을 미리 정하여 두고, 지연시간을 고려하지 않은 데이터율로부터 오프셋 값 만큼 데이터율을 낮추어 전송하기 위한 것이다.

<34> 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

【발명의 효과】

<35> 상기와 같이 본 발명은, 채널 상태를 판단한 시점과 실제 전송이 일어나는 시점 사이의 지연시간을 고려하여 순방향 전송 데이터율을 결정하는 방법을 제공하는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

무선통신단말기가 파일럿 신호를 수신하고, 상기 수신된 파일럿 신호의 세기에 따라 순방향 데이터율을 결정하는 단계;

상기 무선통신단말기가 상기 파일럿 신호 수신 시점으로부터 데이터 신호 수신 시점까지의 지연시간을 계산하는 단계; 및

상기 무선통신단말기가 상기 지연시간에 따라 결정되는 오프셋 값을 이용하여 상기 순방향 데이터율을 수정하는 단계

를 포함하는 무선통신에 적용되는 지연시간을 고려한 적응형 데이터율 결정방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

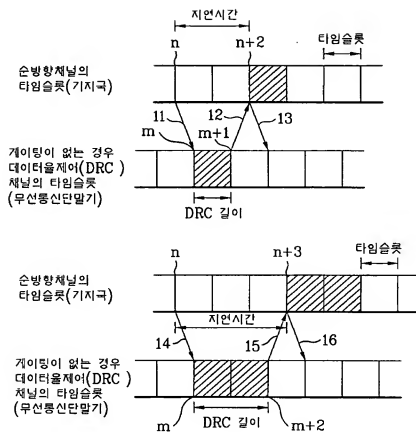
상기 순방향 데이터율을 수정하는 단계는,

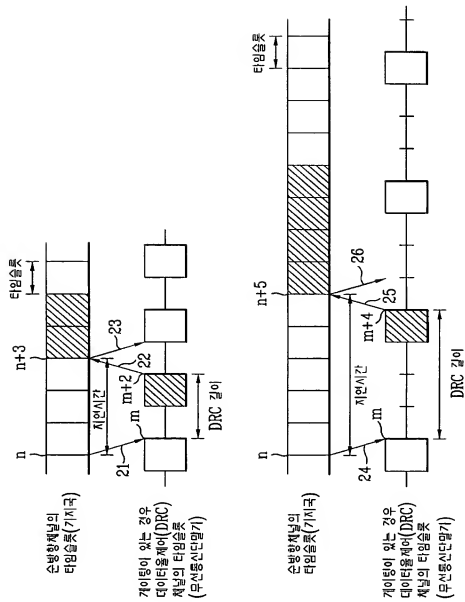
상기 파일럿 신호의 세기에 따라 결정된 순방향 데이터율을 상기 지연시간에 따라 결정되는 오프셋 값 만큼 감소시키는 것을 특징으로 하는

무선통신에 적용되는 지연시간을 고려한 적응형 데이터율 결정방법.

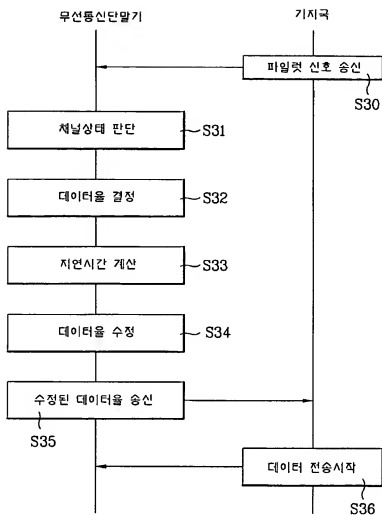
【도면】

【도 1】





【도 3】



【도 4】

